

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



JC970 U.S.P.T.O.  
10/025015 PTO  
12/19/01

#5  
4-11-02

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

Aktenzeichen: 100 64 813.4

Anmeldetag: 22. Dezember 2000

Anmelder/Inhaber: Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,  
Heidelberg, Neckar/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung des Ruhe-  
abstandes eines Gravurstichels von der Zylinder-  
oberfläche eines Tiefdruckformzylinders

IPC: B 41 C 1/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. August 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Wehner*

A 9161  
03/00  
EDV-L

Best Available Copy

**Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung des Ruheabstandes eines Gravurstichels von der Zylinderoberfläche eines Tiefdruckformzylinders**

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung des Ruheabstandes eines Gravurstichels für das Gravieren eines Tiefdruckformzylinders von der Zylinderoberfläche des Tiefdruckformzylinders unter Einbeziehung eines quer zur Achse des Tiefdruckformzylinders verstellbaren Gleitfußes, der zur Führung des mit dem Gleitfuß verbundenen Gravurstichels entlang der Zylinderoberfläche während des Gravierens vorgesehen ist.

10 Des weiteren betrifft die Erfindung eine Einstellvorrichtung, bevorzugt zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens.

Für den Tiefdruck wird üblicherweise eine Druckform in die Zylinderoberfläche eines 15 Tiefdruckformzylinders mit einem Gravurstichel oder mit mehreren Gravurstichen eingraviert. Dabei besteht die Gravurstichelspitze normalerweise aus Diamant.

20 Für das Gravieren wird der Gravurstichel mit einer vorgegebenen Frequenz und Amplitude vibrierend angetrieben. Dieser Grundvibration wird die zu gravierende Bildinformation als Signal überlagert, so daß der Gravurstichel entsprechend der Bildinformation bei seiner Vibration mit unterschiedlicher Tiefe in die Zylinderoberfläche eintritt oder auch nicht eintritt. Gleichzeitig wird der Tiefdruckformzylinder rotierend angetrieben, und es wird der Gravurstichel kontinuierlich oder in Schritten in Axialrichtung entlang der Zylinderoberfläche bewegt, um einen Fortlauf des Gravurbildes, das üblicherweise aus einer Matrix von Näpfchen besteht, zu erreichen. Bei seiner relativen Bewegung über die Zylinderoberfläche stützt sich der Gravurstichel umfassender Gravierkopf über einen Gleitfuß, ebenfalls bevorzugt aus Diamant, auf der Zylinderoberfläche ab. Dieser Gleitfuß kann zur Abstandsvariation des Gravierkopfes von der Zylinderoberfläche zumeist mittels einer Spindel quer zur Achse des Tiefdruckformzylinders weiter ein- oder ausgefahren werden, wobei „quer“ nicht unbedingt senkrecht

zur Achse bedeutet und der Gleitfuß auch nicht unbedingt in einem Radialstrahl zur Achse liegen muß, sondern bspw. auch sekantiell ausgerichtet sein kann.

Bei abgeschaltetem Vibrationsantrieb befindet sich der Gravurstichel in seiner Ruhe-  
5 Lage in einem kleinen lichten Abstand zur Zylinderoberfläche, wobei dieser Ruheab-  
stand durch die Einstellung der Ausfahrlänge des Gleitfußes vorgegeben ist. Dieser  
Ruheabstand muß natürlich sehr präzise stimmen, damit die Bildinformation wie vor-  
gesehen in die Zylinderoberfläche eingraviert wird. Die Stellung der Gravurspitze ent-  
spricht dem Nulldurchgang der Amplitude der Grundvibration des Gravurstichels ohne  
10 Bildinformation bzw. bei der Bildinformation an der entsprechenden Stelle der Zylinde-  
roberfläche nicht zu gravieren. Der Ruheabstand beträgt z. B. 3 bis 5 Mikrometer,  
vorzugsweise 4 Mikrometer, und sollte mindestens auf 10% genau eingestellt werden.

Beim Gravieren nutzt sich aber der Gravurstichel mit der Zeit ab oder er kann sogar  
15 beschädigt werden. Die Gravurstichel müssen daher relativ häufig gegen neue Gra-  
vurstichel ausgetauscht werden. Nach einem solchen Austausch muß aber der Ruhe-  
abstand wieder neu eingestellt werden, weil zwar die Gravurspitzen bzw. die schnei-  
dende Geometrie der Gravurstichel übereinstimmen, aber die Gravurstichel im übrigen  
nicht genau genug übereinstimmende Baulängen haben. Der Wechsel der Gravursti-  
20 chel muß also ebenso wie die Einstellung des Ruheabstandes in den Gravierbetrieben  
häufiger vorgenommen werden, und zwar zumeist mehr oder weniger zeitgleich für  
mehrere Graviermaschinen, da üblicherweise die Tiefdruckformzyylinder für die ver-  
schiedenen Farben eines Farbdruckes etwa gleichzeitig graviert werden.

25 Bisher wird für die Einstellung des Ruheabstandes so vorgegangen, daß der neue  
Gravurstichel grob positioniert wird und dann bei rotierendem Tiefdruckformzyylinder  
die Spindel des Gleitfußes solange langsam eingefahren wird, bis die Gravurspitze ge-  
rade an der Zylinderoberfläche anliegt und auf dieser einen ganz leichten Kratzer hin-  
terläßt, durch den diese Anlage erkennbar wird. Danach wird mit Hilfe ihres Präzisi-  
30 onsgewindes die Spindel um genau den gewünschten Ruheabstand wieder ausgefah-

d -> h m i t s i b e r d i e s e r R u h e a b s t a n d d e s G r a v u r s t i c h e l s e r z e u g t w i r d

Dies ist jedoch ein unzulängliches und unbefriedigendes Vorgehen. Bei der geschil-  
derten Einstellung muß vorsichtig vorgegangen werden. Es wird ein spezieller Testzy-  
linder verwendet, der zur Einstellung in die Graviermaschine eingespannt und später  
wieder ausgespannt werden muß. Die Graviermaschine ist während der ganzen Ein-  
stellungssarbeit, trotz ihrer hohen Investitionskosten, nicht für ein Gravieren zu benut-  
zen. Der Testzylinder rotiert nicht maschinell angetrieben, sondern wird vorsichtig  
durch eine Person manuell immer wieder ein Stück gedreht. Das Entstehen des Krat-  
zers wird subjektiv geprüft, und das Zurückdrehen der Spindel des Gleitfußes ge-  
schieht mit einem vom Bediener vorgegebenen Winkel. Das Vorgehen ist daher ob-  
jektiv nur ungenau reproduzierbar. Jeder Bediener erhält ein etwas anderes Ergebnis.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Einstellung des Ruheabstandes  
eines Gravurstichels für die Tiefdruckgravur ökonomischer, vorzugsweise auch präzi-  
ser und reproduzierbarer, zu ermöglichen.

15 Diese Aufgabe wird in Verfahrenshinsicht bei einem Verfahren der eingangs genann-  
ten Gattung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einstellung des Ruheabstandes  
bezüglich einer die Zylinderoberfläche ersetzenden bzw. repräsentierenden Referenz-  
fläche vorgenommen wird.

20 Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme kann mit Vorteil in der Graviermaschine  
ein zu gravierender Tiefdruckformzylinder verbleiben und die Graviermaschine kann  
auch während des Einstellvorganges genutzt werden, insbesondere dann, wenn nach  
einer Weiterbildung des Verfahrens vorgesehen ist, daß der Gravierkopf bzw. der  
25 Gleitfuß mit dem mit ihm verbundenen Gravurstichel an dem die Einstellung vorzu-  
nehmen ist, während der Einstellung aus seiner Arbeitsstellung verbracht, vorzugswei-  
se aus der Graviermaschine entnommen und bevorzugt durch einen bereits einge-  
stellten Gravierkopf ersetzt wird. Besonders ökonomisch erscheint das erfindungsge-  
mäßige Verfahren dadurch, daß nur eine erfindungsgemäße Einstellvorrichtung für ei-  
30 nen ganzen Satz oder Bestand von Graviermaschinen vorgesehen werden muß.

Da letztlich der Gravurstichel im Prinzip in einer Tangentialebene der Zylinderoberflä-  
che arbeitet, kann, wie nach einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens

vorgesehen, zur leichteren Einstellung und Handhabung sowie Einrichtung einer erfindungsgemäß Vorrichtung als Referenzfläche eine Ebene, vorzugsweise eine ebene Fläche einer Platte benutzt werden.

- 5 Es gibt grundsätzlich verschiedene denkbare Möglichkeiten, bei der Einstellung den Ruheabstand zu kontrollieren und zu messen, wie sich dies wenigstens zum Teil im Hinblick auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung aus Unteransprüchen zum erfindungsgemäß Verfahren ergibt. Insbesondere soll die Kontrolle und Messung, eventuell auch der Einstellvorgang selbst, möglichst objektiv und reproduzierbar, 10 eventuell sogar automatisiert, durchgeführt werden.

Eine Möglichkeit besteht in der mechanischen bzw. elektromechanischen Kontrolle. Dazu kann beispielsweise der Gravurstichel durch Einfahren der Spindel des Gleitfußes gegen einen nachgiebigen Bereich der Referenzfläche bewegt werden, dessen 15 Nachgeben mit einem Sensor registriert und gemessen wird. Dies kann dann mit der gewünschten Genauigkeit als Referenz zur Einstellung genommen werden, wobei die notwendigen Bewegungen bevorzugt motorisch und nicht durch eine Person manuell vorgenommen werden, um eine reproduzierbare Präzision zu erreichen und ruckartige Bewegungen, die den Gravurstichel zerstören können, zu vermeiden. Dabei kann 20 auch darauf geachtet werden, daß die Einstellung immer mit einer bestimmten Bewegungsrichtung des Gravurstichels vorgenommen wird, um Hysterese des Systems oder Spindelganggenauigkeiten in der Messung zu vermeiden. Dies gilt natürlich auch bei anderen als mechanischen Kontrollweisen.

- 25 Eine andere Möglichkeit der Kontrolle und Messung besteht bei einer optischen Vorgehensweise.

Dabei kann unmittelbar der eingestellte Ruheabstand zwischen der Gravurspitze und der Referenzfläche und dessen Veränderung sichtbar gemacht und beobachtet werden. 30 Dafür kann beispielsweise ein Meß- oder Skalenmikroskop verwendet werden. In dieses kann unmittelbar Einblick genommen werden, oder es kann das erzeugte Bild per Videokamera auf einem Bildschirm in noch bequemerer Weise sichtbar gemacht werden. Der Bildschirm ist für einen vom erzeugten Projektionsfaktor ab-

zusätzlich besserer und genauerer Maßstab wählbar ist. Eine zusätzlich genauere, objektivere Einstellung ist zudem möglich, wenn die Referenzfläche verspiegelt bzw. spiegelnd ist, da dann der (verdoppelte) Ruheabstand der Gravurspitze gegenüber ihrem Spiegelbild eingestellt werden kann, wobei durch die dadurch gewonnene Symmetrie ein genau festzulegender Nullpunkt entfallen kann, der womöglich optisch nicht genau genug zu erkennen und absolut festzulegen wäre.

Für eine erfindungsgemäße Einstellvorrichtung, insbesondere zur Durchführung des vorgeschilderten erfindungsgemäßen Verfahrens, wird in selbständiger Lösung der gestellten Aufgabe unabhängiger Schutz beansprucht.

Bevorzugte Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den jeweiligen Vorrichtungsansprüchen. Die damit jeweils verbundenen Vorteile sind sinngemäß im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren geschildert worden.

Ausführungsbeispiele, aus denen sich weitere erfindungsgemäße Merkmale ergeben, auf die aber die Erfindung nicht in ihrem Umfang beschränkt ist, sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen an einen Tiefdruckformzylinder angestellten Gravierkopf in einer Seitenansicht in einer nicht näher dargestellten Graviermaschine ,

Fig. 2 den in Fig. 1 dargestellten Bereich in der Draufsicht,

Fig. 3 ein erstes, elektromechanisches Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung in der Draufsicht,

Fig. 4 das Ausführungsbeispiel gem. Fig. 3 in einer Seitenansicht für einen Stichelwechsel,

Fig. 5 das Ausführungsbeispiel gem. Fig. 4 für einen Gravierkopfwechsel

- Fig. 6 ein zweites, optisches Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung in einer Seitenansicht,
- 5 Fig. 7 das Ausführungsbeispiel gem. Fig. 6 in der Draufsicht und
- Fig. 7a das Detail VIIa aus Fig. 7 in einer Detailansicht.
- 10 Fig. 1 zeigt schematisch in einer Seitenansicht die herkömmliche Arbeitsposition eines Gravierkopfes in einer nicht näher dargestellten Graviermaschine in einer Seitenansicht. Der Gravierkopf ist dazu an die Zylinderoberfläche eines Tiefdruckformzylinders angestellt. Ein Gravurstichel ist am Gravierkopf schwenkbeweglich und um seine Stichelachse vibrierend antreibbar angeordnet. Der Gravierkopf stützt sich geführt über einen Gleitfuß an der Zylinderoberfläche ab. Der Gleitfuß ist mit einer Spindel ein- und ausfahrbar, wodurch der Ruheabstand der Spitze des Gravurstichels von der Zylinderoberfläche eingestellt wird.
- 15 Im übrigen ist die Fig. 1, wie auch die nachfolgenden Figuren, durch kurze Stichworte selbsterläuternd.
- 20 Fig. 2 zeigt den Bereich aus Fig. 1 noch einmal in der Draufsicht.
- Fig. 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung, die elektromechanisch arbeitet, in der Draufsicht.
- 25 Hier wird zur Einstellung bzw. zur Referenzfestlegung der Ruheposition des Gravurstichels der Gravurstichel durch Einfahren der Spindel des Gleitfußes gegen einen Anschlagbolzen gefahren, dessen Bewegungsweg mittels einem Sensor registriert und gemessen wird. Nach der so gewonnenen Referenz für den Gravurstichel wird dieser präzise relativ zum Gleitfuß in seine gewünschte Position gebracht, indem die Spindel

Fig. 4 zeigt das Ausführungsbeispiel aus Fig. 3 in einer Seitenansicht. Die Referenzplatte mit Sensor ist für einen problemlosen Stichelwechsel abgeklappt. Der neu eingesetzte Gravurstichel kann in dieser Position auch mit Hilfe einer nicht dargestellten Kamera in seiner Höhe eingestellt werden.

5

Fig. 5 zeigt die Vorrichtung gemäß Fig. 4 nochmals in der Seitenansicht bei ebenfalls abgeklapptem Antrieb für den Gleitfuß, um einen Wechsel des ganzen Gravierkopfes zu ermöglichen.

10

Fig. 6 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung, die optisch arbeitet, in einer Seitenansicht. Diesmal wird unmittelbar die Position der Stichelspitze mit einer mit einem Mikroskop ausgerüsteten Kamera über dem Gravurstichel beobachtet und vermessen.

15

Fig. 7 zeigt die Vorrichtung gemäß Fig. 6 in der Draufsicht. Der Beobachtungsbereich der selbst in Fig. 7 und 7a nicht dargestellten Kamera ist dort als Detail markiert und mit VIIa bezeichnet. Dieses Detail ist in Fig. 7a hervorgehoben.

20

Die Referenzfläche der Referenzplatte ist spiegelnd. Deshalb ist mit der Kamera nicht nur die Stichelspitze selbst zu erkennen, sondern auch deren Spiegelbild in der Referenzfläche. Dadurch kann die Stichelspitze symmetrisch bezüglich ihres eigenen Spiegelbildes eingestellt werden, was mit einer Skala im Mikroskop meßbar bzw. eichbar ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellung optisch kontrolliert und gemessen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meß- bzw. Skalenmikroskop verwendet wird.
9. Vorrichtung zur Einstellung des Ruheabstandes eines Gravurstichels für das Gravieren eines Tiefdruckformzylinders von der Zylinderoberfläche des Tiefdruckformzylinders unter Einbeziehung eines in Richtung quer zur Achse des Tiefdruckformzylinders verstellbaren Gleitfußes zur Führung des mit dem Gleitfuß verbundenen Gravurstichels entlang der Zylinderoberfläche, vorzugsweise zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie eine die Zylinderfläche ersetzende Referenzfläche umfaßt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Referenzfläche eben ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Meß- und Kontrolleinrichtung umfaßt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Meß- und Kontrolleinrichtung im wesentlichen elektromechanisch arbeitet.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Meß- und Kontrolleinrichtung einen Bewegungssensor umfaßt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Meß- und Kontrolleinrichtung im wesentlichen optisch arbeitet.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Referenzfläche verspiegelt oder spiegelnd ist und daß von der Meß- und Kontrollein-

richtung die Spitze des Gravurstichels und gleichzeitig ihr Spiegelbild erfaßt wird.

**Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung des Ruheabstandes eines Gravurstichels von der Zylinderoberfläche eines Tiefdruckformzylinders**

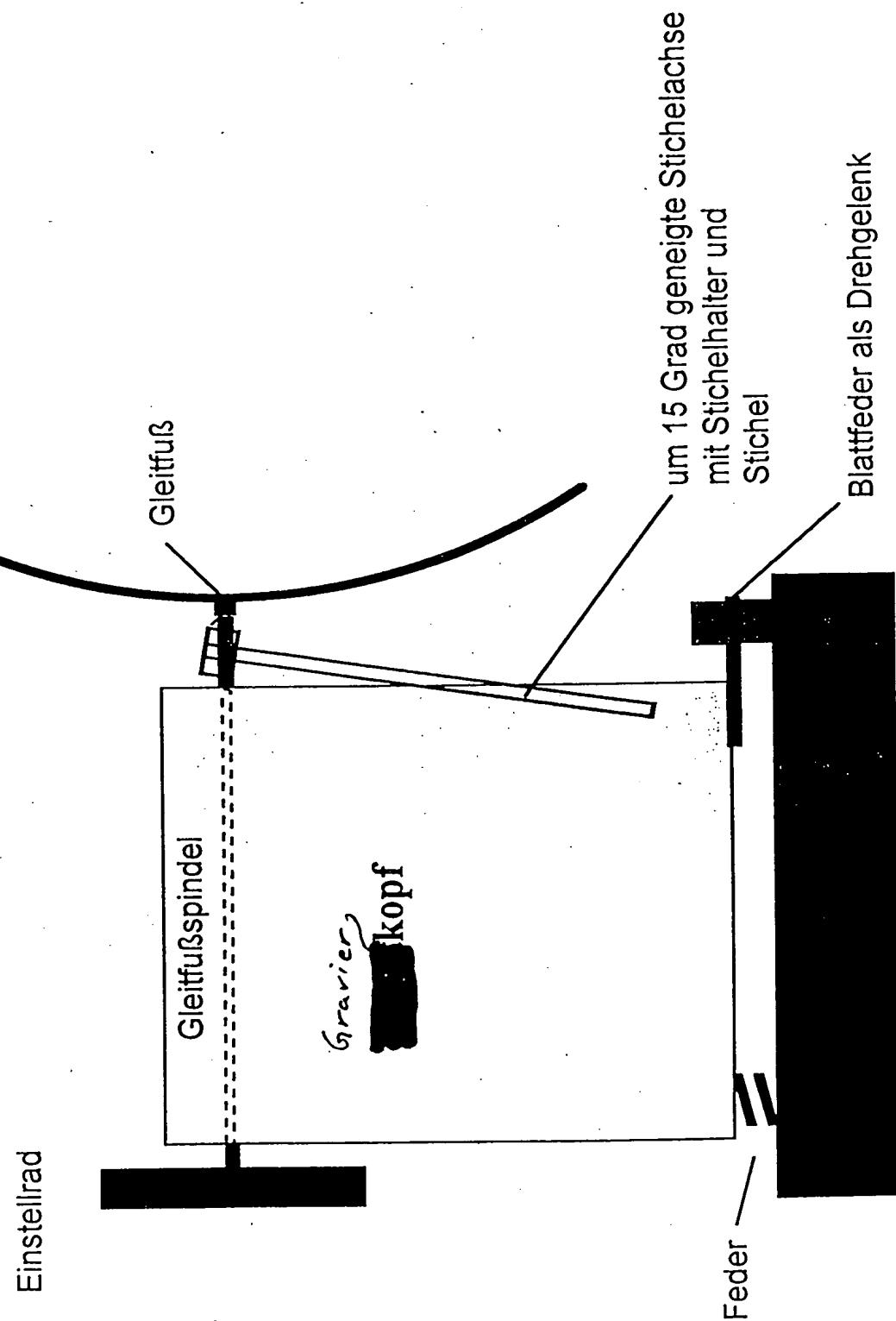
5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung des Ruheabstandes eines Gravurstichels für das Gravieren eines Tiefdruckformzylinders von der Zylinderoberfläche des Tiefdruckformzylinders unter Einbeziehung eines quer zur Achse des Tiefdruckformzylinders verstellbaren Gleitfußes, der zur Führung des mit dem Gleitfuß verbundenen Gravurstichels entlang der Zylinderoberfläche während des Gravierens vorgesehen ist.

10 Des weiteren betrifft die Erfindung eine Einstellvorrichtung, bevorzugt zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens.

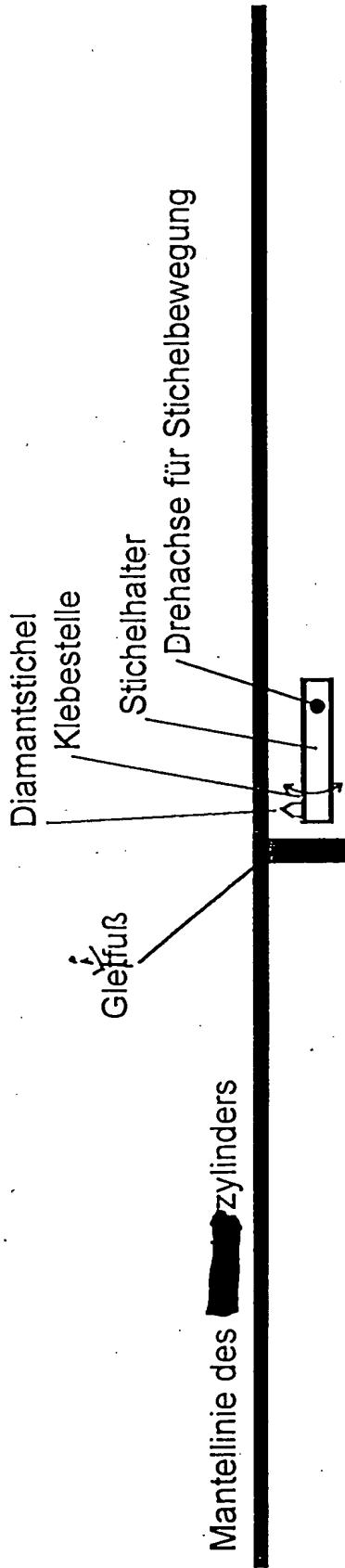
15 Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß die Einstellung des Ruheabstandes bezüglich einer die Zylinderoberfläche ersetzenben bzw. repräsentierenden Referenzfläche vorgenommen wird.

An Zylinder angelegter Gravierkopf,  
seitlich gesehen

Fig. 1



## An Zylinder angelegter Gravirkopf (federnd) von oben gesehen



Lagerung der Drehachse am Gravierkopf ist nicht gezeichnet.

Gleitfußspindel  
mit Feingewinde

Fig. 2

Handrad zur Einstellung der Gleitfußspindel

# Blick von oben auf die automatische Vorrichtung zur Gleitfußeinstellung

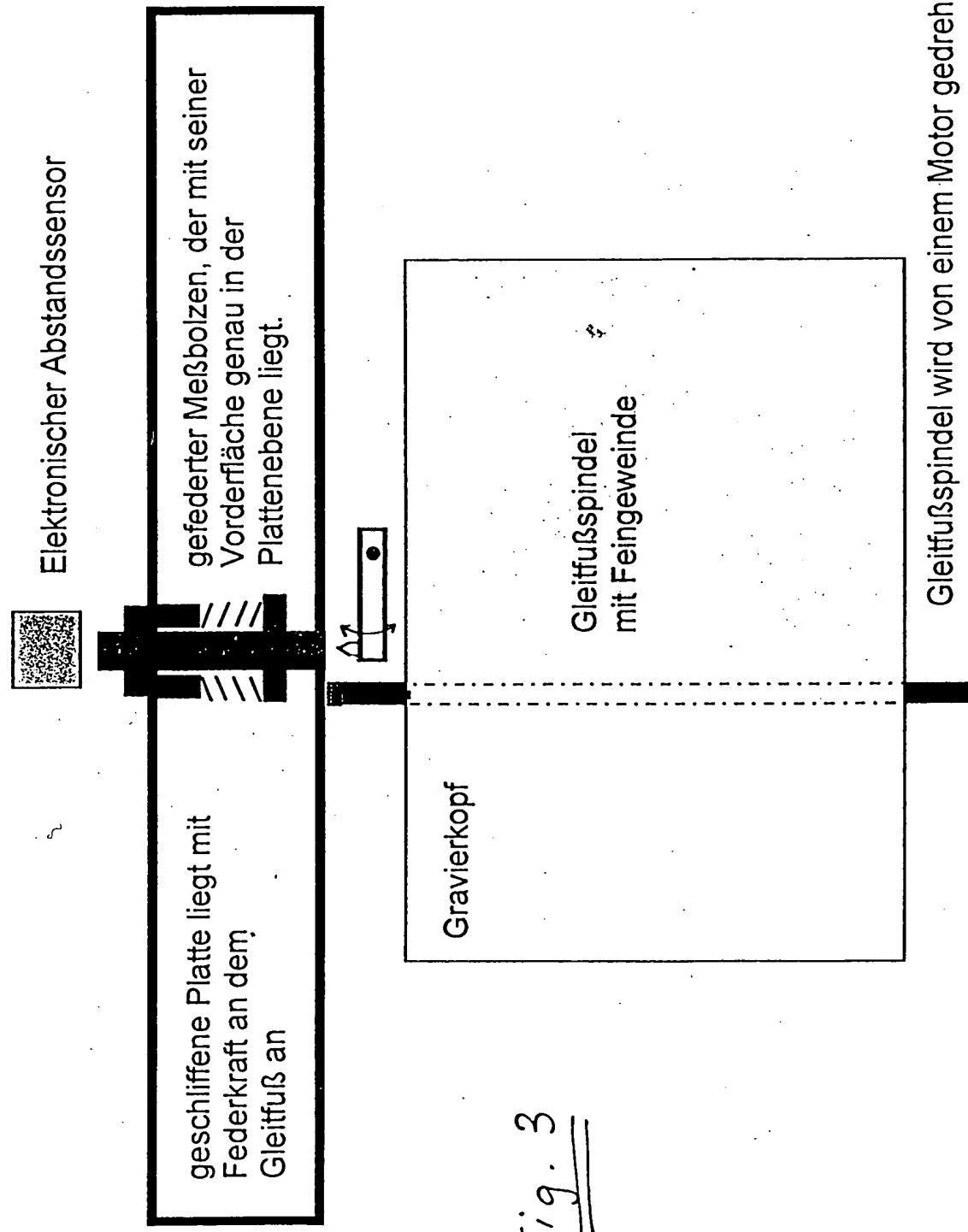


Fig. 3

- Stichel wechseln und Höhe mittels Kamerabild einjustieren

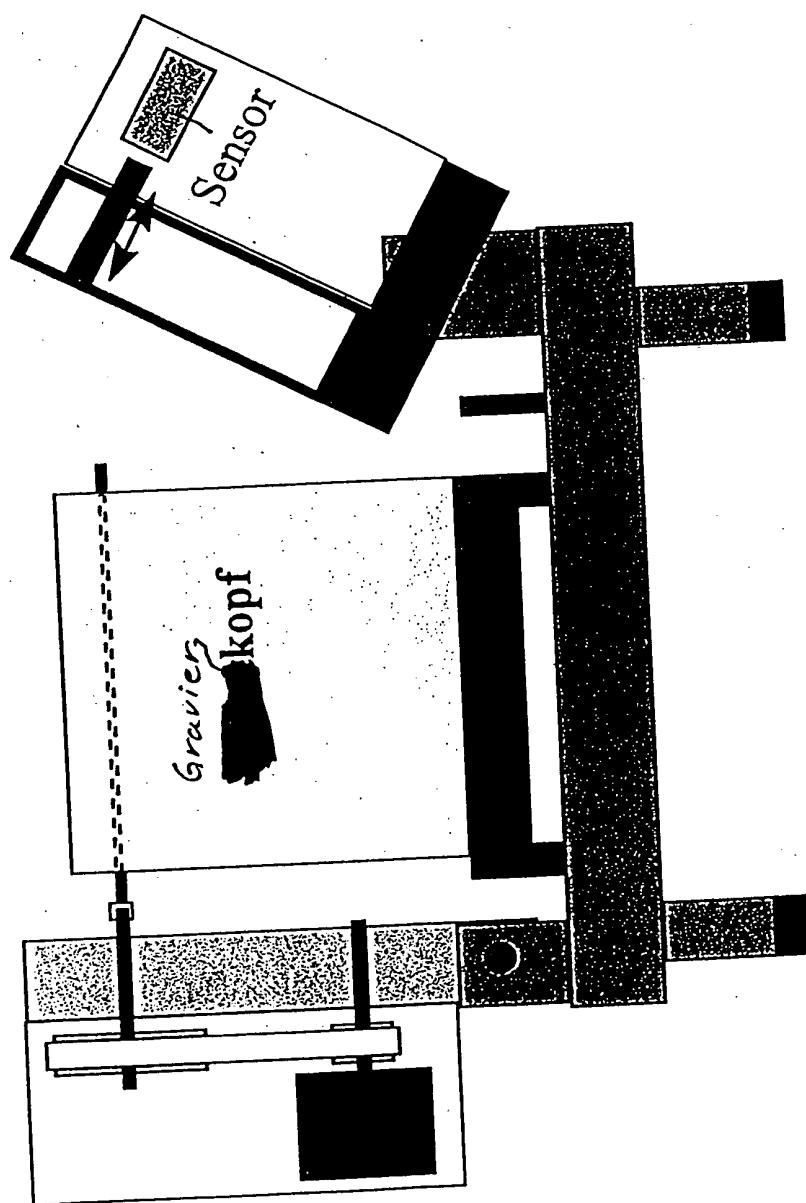


Fig. 4

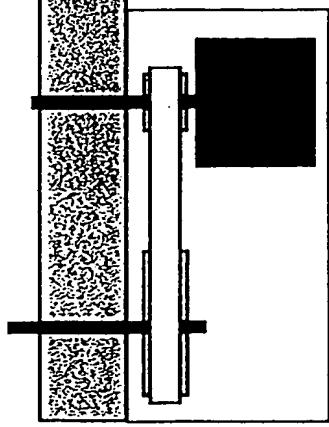
Gravier

Gravierkopf einsetzen

nicht gezeichnet: Stichelachse, Stichelhalter  
Kameramimik und Mechanik  
für Stichelwechsel

Fig. 5

Antrieb für Gleitfußspindel



Platte mit Abstandssensor

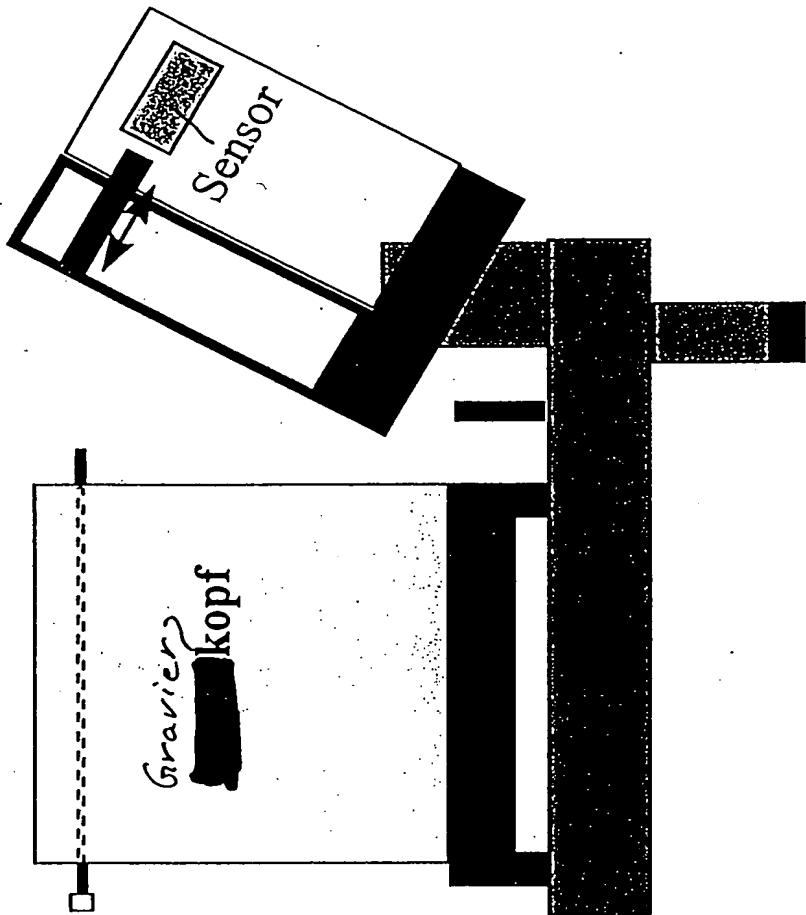


Fig.

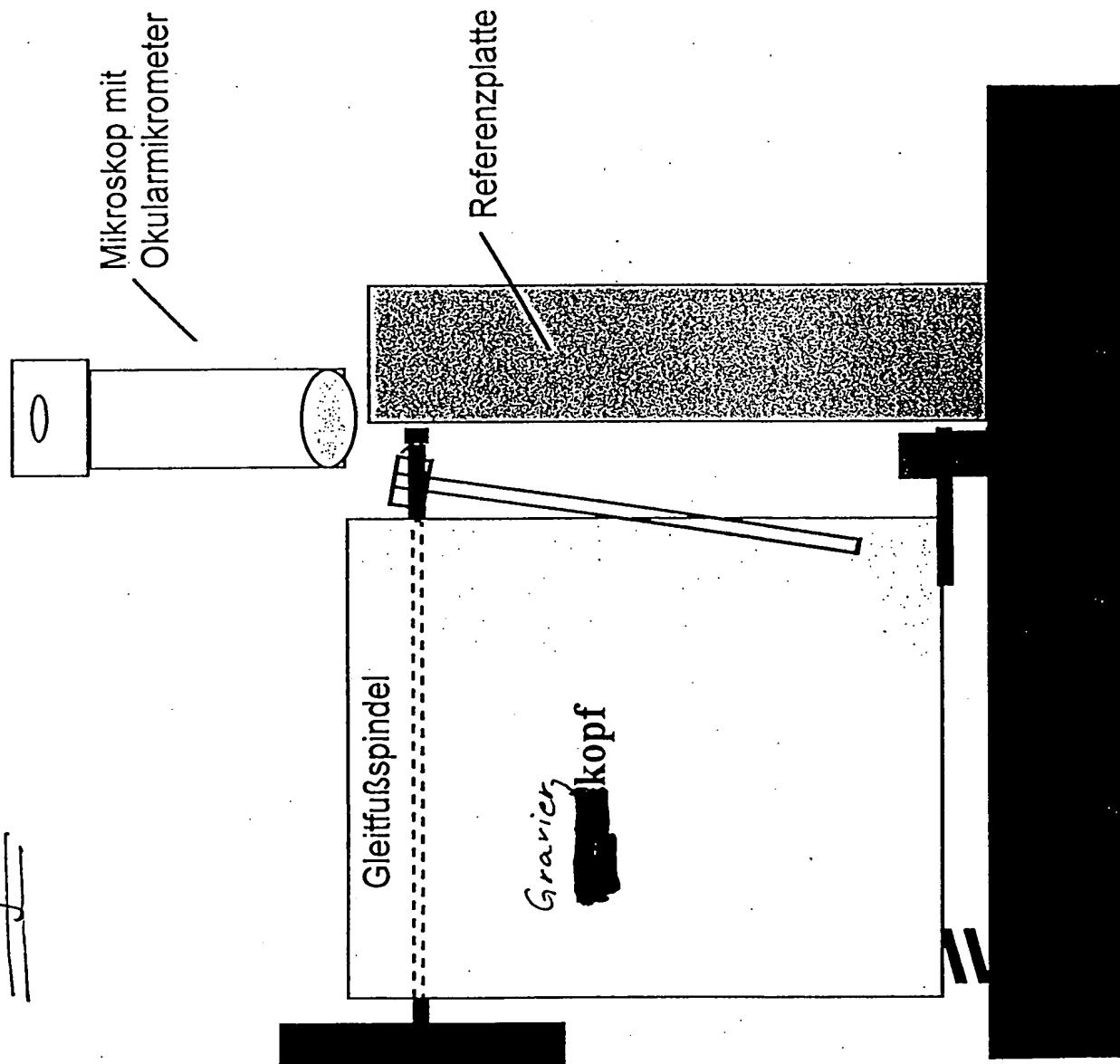
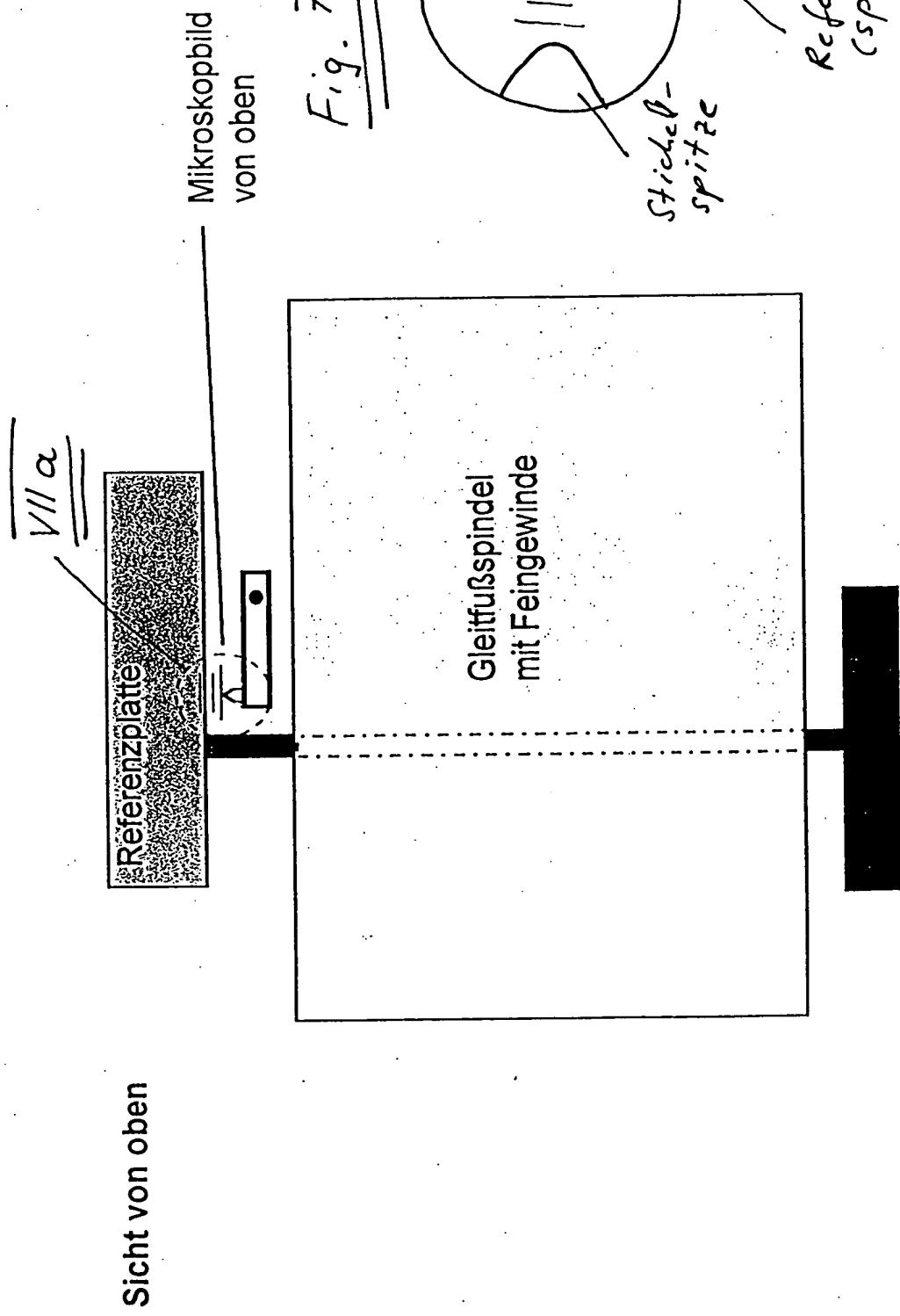


Fig. 7

Einstellung des Stichelabstands über den Gleitfuß und Messung des einzustellenden Abstandes mit einem Mikroskop (oder Kameramikroskop und Monitor)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

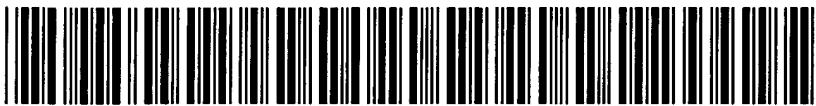
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**



Creation date: 09-03-2004

Indexing Officer: ABEJENUTA - ALIONA BEJENUTA

Team: OIPEBackFileIndexing

Dossier: 10025015

Legal Date: 01-28-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	CTMS	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on .....